

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1017 U.S. PTO
09/989435



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年12月13日

出 願 番 号
Application Number: 特願2000-379074

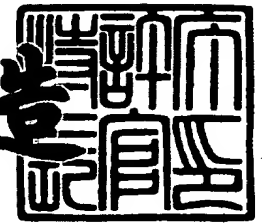
出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー



2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096230

【書類名】 特許願

【整理番号】 PN058497

【提出日】 平成12年12月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 3/12

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 津田 祥代

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 小林 亀

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 出来田 博之

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 新美 正巳

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100096998

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 碓氷 裕彦

 【電話番号】 0566-25-5988

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106149

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 0566-25-5989

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9912770

【包括委任状番号】 9912772

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 線材の増肉方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 線材の先端側に該線材より幅が広い先端部を形成した後、該先端部の近傍に曲げ部を形成する線材の増肉方法において、

前記先端部を形成する前記線材、および前記曲げ部の外側面を据込んで増肉する工程と、

該増肉された前記先端部、および前記曲げ部を挟み込んで曲げる工程とを含むことを特徴とする線材の増肉方法。

【請求項 2】 前記曲げる工程は、前記曲げ部側に向かって前記先端部を据込む工程を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の線材の増肉方法。

【請求項 3】 前記先端部の形状は、前記据込みを繰返して増肉させることにより形成されるものであって、前記線材の軸方向に据込んで軸対称に形成された後、最終段階にて軸非対称に形成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の線材の増肉方法。

【請求項 4】 前記曲げる工程は、前記先端部に突起部を形成するように、前記曲げ部側に向かって前記先端部を据込む工程を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の線材増肉方法。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 に記載の線材の増肉方法において、回転電機の巻線の一部を前記線材として、回転電機を製造する線材の増肉方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は線材の増肉方法に関し、特に曲げ形状を有する製品における線材の増肉方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

先端側に軸部より幅が広い先端部（以下、幅広先端部と呼ぶ）を有する軸部を

曲げた製品を製造する方法として、板幅の広い線材から、プレス加工等の打抜き加工により幅広先端部と軸部を形成させ、その後、曲げ加工により曲がった製品にする製造方法がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述の製造方法では、板幅の広い線材から打抜くため、使用せずに捨てる無駄な材料が発生する。この従来方法では、近年社会的要請となっている省資源の観点において、使用する材料の使用量を減らす配慮が十分されていない。

【0004】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、曲げ形状を有する製品において、幅広先端部の形成に使用する材料の使用量を減らすと共に、曲げ加工による割れ発生を防止できる線材の増肉方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1によると、線材の先端側にこの線材より幅が広い先端部を形成した後、先端部の近傍に曲げ部を形成する線材の増肉方法において、先端部を形成する線材、および曲げ部の外側面を据込んで増肉する工程と、増肉された先端部、および曲げ部を挟み込んで曲げる工程とを有する。

【0006】

まず、上述の方法を用いることで、線材の幅より広い先端部を形成するのに、線材を据込んで増肉させるので、使用せずに無駄となる材料たる線材の使用量をなくすることができる。

【0007】

しかも、曲げ形状を有する製品の曲げ部を形成するのに、本発明の線材の増肉方法では、上述の如く、曲げ部の外側面を据込んで増肉させておき、曲げ部を形成するときには、先端部と曲げ部とを挟み込んで曲げる。これにより、外側が増肉された曲げ部を先端部と共に挟み込んで曲げるので、外側に圧縮応力を発生させることができる。したがって、この圧縮応力により、曲げ部を形成するとき曲

げ部の外側に生じる引張り応力の抑制が可能であるので、曲げ部の割れ等の発生防止が可能である。

【0008】

上記曲げる工程は、本発明の請求項2に記載のように、曲げ部側に向かって先端部を据込む工程を備えていることが望ましい。これにより、外側に増肉された曲げ部を挟み込んで圧縮応力を発生させようとするとき、増肉された線材の肉厚の増加量の大小、又は増肉時生じる可能性のある外側面の起伏等の有無に係らず、曲げ部側に向かって先端部を据込むので、曲げ部には確実に圧縮応力を生じさせることができる。

【0009】

本発明の請求項3によると、先端部の形状は、据込みを繰返して増肉させることにより形成されるものであって、線材の軸方向に据込んで軸対称に形成された後、最終段階にて軸非対称に形成される。これにより、まず、先端部は軸対称に据込むことで増肉されるので、据込み1回当たりの据込み量を大きくすることができる。このため、最終的に先端部を軸非対称に形成するまでの据込み繰返し回数、つまり、据込み工程を少なくできる。

【0010】

本発明の請求項4によれば、曲げる工程は、先端部に突起部を形成するように、曲げ部側に向かって前記先端部を据込む工程を備えている。これにより、曲げ部側に向かって先端部を据込むことで、曲げ部に圧縮応力を生じさせつつ、先端部に突起部を設けることができる。

【0011】

本発明の請求項5によれば、回転電機の巻線の一部を、本発明の線材の増肉方法により製造した線材を用いて回転電機を製造するのに好適である。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の線材の増肉方法を、曲げ形状を有する製品の線材の増肉方法に具体化した実施形態を図面に従って説明する。

【0013】

(第 1 の実施形態)

図 1 (A) は、本発明の実施形態の幅広先端部および曲げ部を形成する線材の増肉方法を表す工程図である。図 1 (B) は線材が増肉される状態を、図 1 (A) に示す工程順に表した模式図であって、図 1 (a) は増肉工程の初期段階の線材の状態を表す断面図、図 1 (b) は増肉工程の最終段階の線材を表す断面図、図 1 (c) は曲げ工程のうち、線材が曲げ部の内と外から挟み込まれて曲げられる状態を表す断面図、図 1 (d) は曲げ部側に向って線材の先端部が据え込まれる状態を表す断面図である。図 2 は、図 1 中の増肉工程において、先端部および曲げ部の外側を据込んで増肉させた線材を表す断面図であり、図 2 (a) は正面図、図 2 (b) は側面図である。図 3 は、図 1 中の曲げ工程において、先端部と曲げ部の位置関係を表す模式図であって、図 3 (a)、図 3 (b)、図 3 (c) は、線材の肉厚に係る寸法を用いて曲げ位置を変えたとき、曲げ工程により形成された曲げ部の周りを表す断面図および線材の外観図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、本発明の線材の増肉方法は、線材を増肉させて曲げ形状を有する製品を製造するため、増肉工程 P 1 と曲げ工程 P 2 とを備え、増肉工程 P 1 での据え込みを経て曲げ工程 P 2 を実施することで、曲げ部を有する増肉された線材を形成する。

【 0 0 1 5 】

すなわち、増肉工程 P 1 にて、線材 3 は、据え込みにより、図 2 (a) に示すように線材 3 の幅 w より広い幅 W を有する先端部 3 a と、曲げ部 3 b の曲げ外側面に増肉部 3 b c (線材 3 の厚さ t と増肉部 3 b の厚さ T が $t < T$) とが形成される。線材 3 より据え込んで先端部 3 a を増肉するので、使用せずに無駄となる材料たる線材 3 の使用量をなくすることができる。また、曲げ部 3 b の曲げ外側面を増肉させて増肉部 3 b c を形成させることで、線材 3 を曲げるとき、曲げ部 3 b の曲げ内側表面に比べて曲げ内側面より伸び量が大きくなる外側表面に線材 3 の材料量を補填することが可能である。このため、据え込みにより加工硬化した先端部 3 a が十分伸びなくても増肉部 3 b c の線材量で伸び分を補充できるので、曲げ加工に伴う曲げ外側表面に生じる亀裂等の発生防止が可能である。

【0016】

さらに、曲げ工程P2にて、後述するように曲げ部3bを曲げ内と外から挟み込んで曲げる。これにより、外側が増肉された曲げ部3b、特に増肉部3bcが挟み込んで曲げられるので、外側、すなわち増肉部3bcに圧縮応力を生じさせることができる。したがって、この圧縮応力により、曲げ加工に起因して曲げ部3bの外側に生じる引張り応力を相殺または抑制することが可能であるので、曲げ部3bの亀裂等の発生防止ができる。

【0017】

なお、曲げ加工P2において、曲げ部3b側に向って先端部3aを据え込むようにすることが望ましい（この曲げ工程での据え込みを以下、据え込み整形工程と呼ぶ）。

【0018】

以下具体的に、線材3と、線材3を加工する装置との関係で図1(A)、(B)に従って説明する。まず、本発明の線材の増肉方法は、上述の如く、増肉工程P1と曲げ工程P2を備える。さらに、増肉工程P1は、線材3を繰返し据え込んで所望の増肉形状にするものであって、第1回の据え込みP11から第N回の据え込みP1Nからなる。また、曲げ工程P2は、先端部3aおよび曲げ部3bを曲げ内側と外側から挟み込んで曲げる挟み曲げ工程P21と、上述の据え込み整形工程P22とからなる。

【0019】

増肉工程P1は、第1回の増肉工程P11から第N回の増肉工程P1Nにより繰返し据え込むことで、座屈が生じない程度の所定の1回当たりの据え込み量にて増肉する。まず、図1(a)の増肉工程の初期段階にて、線材3は、第1のダイ2により保持され、第1のパンチ1により矢印方向Fsの据え込み荷重を加えられる。なお、第1のダイ2は、曲げ外側ダイ2aと曲げ内側ダイ2bからなり、曲げ外側ダイ2aには、曲げ部3bの増肉部3bcを形成するように肉盗み2acがされている。また、第1のパンチ1は、曲げ外側パンチ1aと曲げ内側パンチ1bからなり、曲げ外側パンチ1aは、所望の先端部3aを形成するように内部側面1aaが形成されており、線材3に据え込み荷重を加えるように第2の

ダイ 2 に進退可能に配置されている。この曲げ外側パンチ 1 a は、曲げ外側ダイ 2 a と同様、肉盗み 1 a c がなされ、曲げ外側パンチ 1 a と曲げ外側ダイ 2 a とに分割された肉盗みが合わさって増肉部 3 b c を形成可能とする。さらに、図 1 (b) の増肉工程の最終段階においては、繰返し据え込むことにより所望の増肉された先端部 3 a および増肉部 3 b c が形成される。したがって、増肉部 3 b c を先端部 3 a の端部まわりに形成することが可能である。

【0020】

曲げ工程 P 2 は、増肉工程 P 1 にて形成された先端部 3 a および曲げ部 3 b (詳しくは増肉部 3 b c) を備えた線材 3 を挟み込んで曲げることにより曲げ形状を形成する。まず、図 1 (c) に示すように、挟み曲げ工程 P 2 1 では、上述の線材 3 は、第 2 のダイ 2 2 に保持され、第 2 のダイ 2 2 と第 2 のパンチ 2 1 により、曲げ部 3 b の曲げ内側と外側が挟み込まれながら、曲げられる。このとき、第 2 のパンチ 2 1 は、線材 3 に対して垂直方向 F_m に可動する。なお、この可動方向 F_m は、所望の曲げ形状、つまり曲げ角度でありさえすれば、垂直でも鈍角でもよい。これにより、外側が増肉された曲げ部 3 b、特に増肉部 3 b c が挟み込んで曲げられるので、外側、すなわち増肉部 3 b c に圧縮応力を生じさせることができる。

【0021】

なお、先端部 3 a と曲げ部 3 b の位置関係についての詳細は後述する。

【0022】

また、挟み曲げ工程 P 2 1 を実施後、据え込み整形工程 P 2 2 を実施することが望ましい。図 1 (d) に示すように、据え込み整形工程 P 2 2 では、第 3 のパンチ 3 1 を用いて、曲げ部 3 b 側に向って先端部 3 a を据え込む。これにより、曲げ部に据え込むことができるので、曲げ部 3 b には確実に圧縮応力を発生させることができる。したがって、増肉された線材 3、特に増肉部 3 b c の肉厚 T の増加量 ($T - t$) の大小、または先端部 3 a、増肉部 3 b c 等の増肉時生じる可能性のある外側面の起伏等の有無に係らず、曲げ部 3 b に圧縮応力を発生させることができるので、引張り応力を確実に抑制することができる。

【0023】

ここで、先端部 3 a と曲げ部 3 b（詳しくは後述の曲げ位置 B）の位置関係について、以下図 3 に従って説明する。前述の曲げ工程 P 2 の如く、線材 3 は、第 2 のダイ 2 2 に保持されている。なお、第 2 のダイ 2 2 は、曲げ外側ダイ 2 2 a と曲げ内側ダイ 2 2 b からなる。

【0024】

図 3 中の実線で示す線材 3 は、増肉工程 P 1 にて増肉された線材 3 であって、先端部 3 a と、曲げ部 3 b の曲げ外側面に増肉された増肉部 3 b c を有している。これに対して、破線で示す線材 3 は、曲げ部 3 b の内側と外側とを、それぞれ第 2 のダイ 2 2 と第 2 のパンチ 2 1 により挟み込まれながら曲げられた状態を表す。

【0025】

ここで、内側ダイ 2 2 b の左端面が、先端部 3 a の端部とする曲げ位置 B を $B = 0$ とすると、先端部 3 a と曲げ位置 B の関係を、 $2.3/t > B > -1.2/t$ とすることが望ましい。

【0026】

すなわち、図 3 (a) に示すように、 $B \geq 2.3/t$ の場合は、先端部 3 a の材料がはみ出ることになる。また、図 3 (c) に示すように、 $B \leq -1.2/t$ の場合は、据え込み整形工程 P 2 2 にて、増肉部 3 b c に圧縮応力を及ぼすことはできるが、先端部 3 a が据え込みきれなくなり、曲げ部 3 b の全体の曲げ外側面の一部に、曲げ R（図 3 (c) 参照）が残る。なお、図 3 (b) の如く、 $B = 0$ であるならば、先端部 3 a のはみ出し、および曲げ R が発生しないので望ましいことは言うまでもない。

【0027】

これにより、先端部 3 a と曲げ部 3 b、つまり先端部 3 a と曲げ位置 B の関係を上述の関係とすれば、増肉工程 P 1 から曲げ工程 P 2 に進むとき、増肉用治具から曲げ治具に変更（詳しくは第 1 のパンチ 1 およびダイ 2 を、第 2 のパンチ 2 1 およびダイ 2 2 に変更）しても、治具交換によるセッティングが容易である。したがって、治具等の装置に高い精度を要しないので、安価に製造可能である。

【0028】

(変形例)

変形例として、本発明の線材の増肉方法は、図 4 中の変形例 1、図 5 中の変形例 2 のようにしてもよい。図 4 は、線材の増肉方法のうち、曲げ工程の据え込み整形工程を表す工程図である。図 5 は、線材の増肉方法のうちの増肉工程であって、先端部の形状を形成する過程を表す工程図である。

【0029】

まず、変形例 1 は、図 4 に示すように、上記の実施形態の据え込み整形工程 P 2 2 を、据え込み整形工程 P 1 2 2 に代えたものである。この据え込み工程 P 1 2 2 は、曲げ部 3 b 側に向かって先端部 3 a を据え込むのに加えて、同時に先端部 3 a に突起部 3 f を形成する。

【0030】

具体的には、第 2 のパンチ 1 2 1 に、先端部 3 a の先端側に対向する位置に肉盗み 1 2 1 f を設け、また、第 3 のパンチ 1 3 1 にも、突起部 3 f に相当する肉盗み 1 3 1 f を設けるものである。これにより、図 4 中の先端部 3 a の先端左側に突起部 3 f を形成しつつ、曲げ部 3 b に圧縮応力を発生させることができる。

【0031】

この突起部 3 f を備えた本発明の線材の増肉方法を、回転電機の巻線の一部であるセグメントに適用すれば、複数結合させることにより巻線を形成することができる。

【0032】

なお、本変形例 1 では、第 2 のパンチ 1 2 1 側に肉盗み 1 2 1 f を設ける構成で説明したが、第 2 のダイ 2 2 側に肉盗みを設けることにより、突起部を先端部 3 a の先端右側に形成することも可能である。

【0033】

次に、変形例 2 として、図 5 に示すように、線材 3 に対して軸非対称の先端部を形成することが可能である。

【0034】

具体的には、増肉工程 P 1 のように単に繰返し据え込むのではなく、初期段階の工程 P 1 0 1 から中期段階の工程 P 1 0 2 は、先端部 3 a を、線材 3 の軸 Z に

軸対称に繰返し据え込み（具体的には先端部形状を略二等辺三角形形状 3 a 1 ~ 3 a N の形状に据え込み）、最終段階の工程 P 2 1 2 にて、先端部 3 a を軸非対称（具体的には図 5 中の右側に傾いた略三角形形状 3 a α）に据え込む工程とするものである。これにより、中期段階の工程 P 1 0 1 から P 1 0 2 までは、軸非対称に比べて 1 回の据え込み量が大きくできるので、据え込みの繰返し回数が低減できる。

【0035】

なお、本発明の線材の増肉方法では、先端部 3 a を略三角形の形状で説明したが、長方形、半円等でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の幅広先端部および曲げ部を形成する線材の増肉方法の工程図である。

【図 2】

図 1 中の増肉工程において、曲げ外側を増肉させた曲げ部の近傍を表す断面図であり、図 2（a）は正面図、図 2（b）は側面図である。

【図 3】

図 1 中の曲げ工程において、先端部と曲げ部の位置関係を表す模式図であって、図 3（a）、図（b）、図（c）は、線材の肉厚に係る寸法を用いて曲げ位置を変えたとき、曲げ工程により形成された曲げ部の周りを表す断面図である。

【図 4】

変形例 1 の線材の増肉方法のうち、曲げ工程の据込み整形工程を表す工程図である。

【図 5】

変形例 2 の線材の増肉方法のうちの増肉工程であって、先端部の形状を形成する過程を表す工程図である。

【符号の説明】

- 1、2 第 1 のパンチ、第 1 のダイ（増肉工程の増肉用治具）
- 3 線材

3 a 先端部

3 b 曲げ部

3 b c 増肉部

3 f 突起部

2 1、(1 2 1)、2 2 第 2 のパンチ、第 2 のダイ (曲げ工程の曲げ用治具)

3 1、(1 3 1) 第 3 のパンチ (据え込み整形工程の据え込み用治具

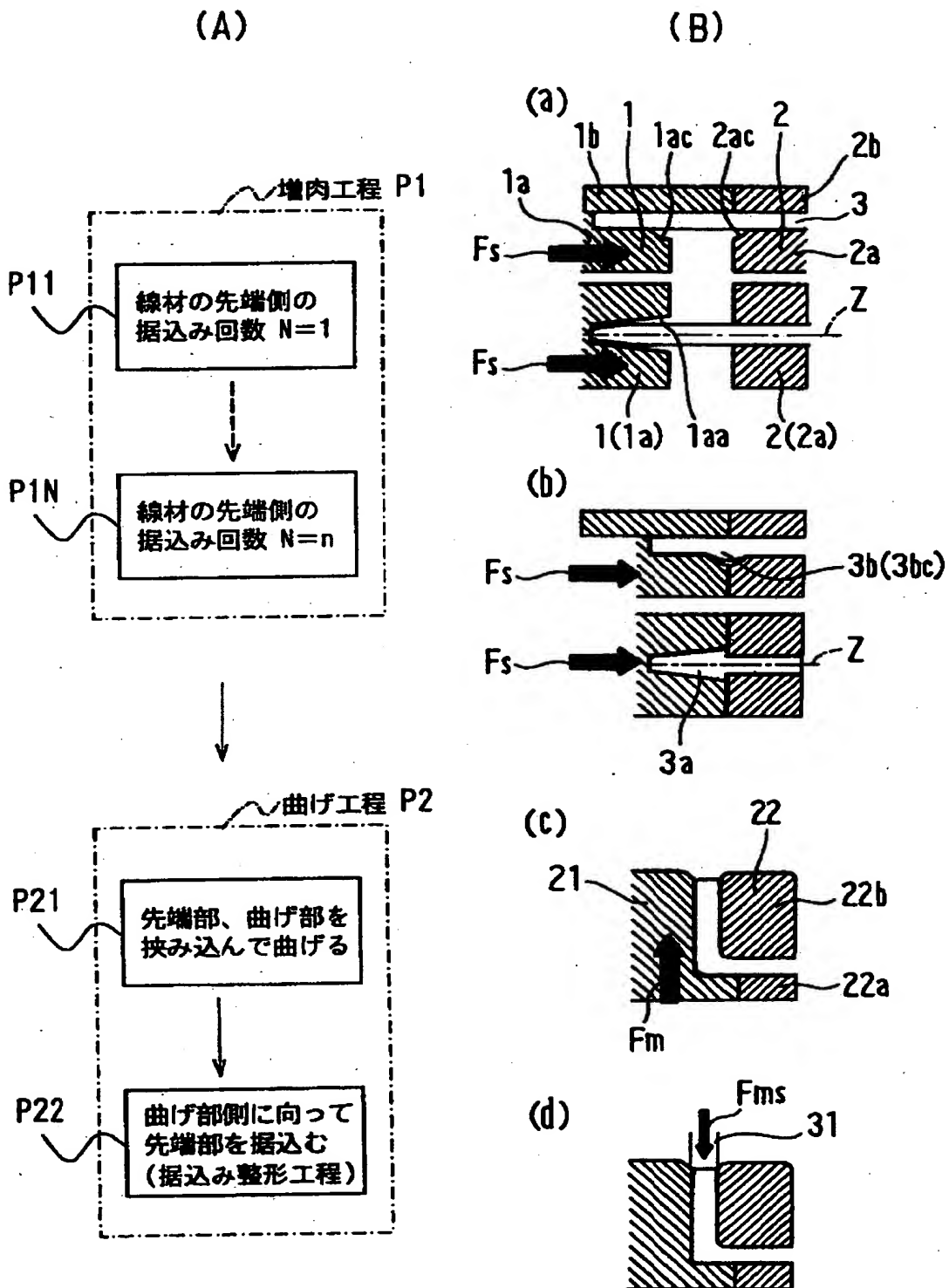
P 1、(P 2 0 1、P 2 0 2、P 2 1 2) 増肉工程

P 2 曲げ工程

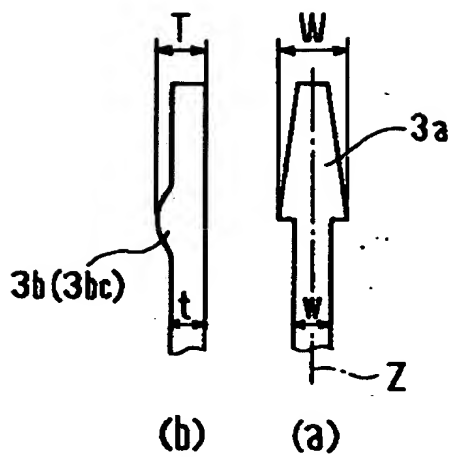
P 2 2、P 1 2 2 据え込み整形工程

【書類名】 図面

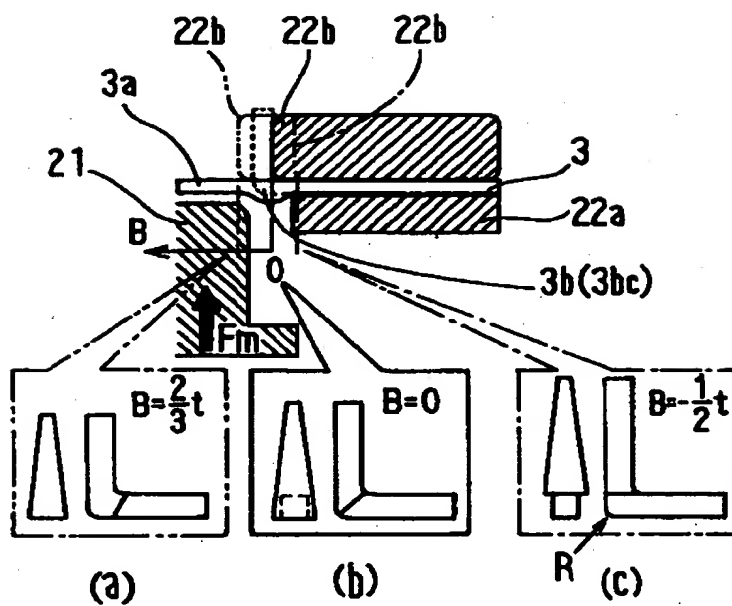
【図 1】



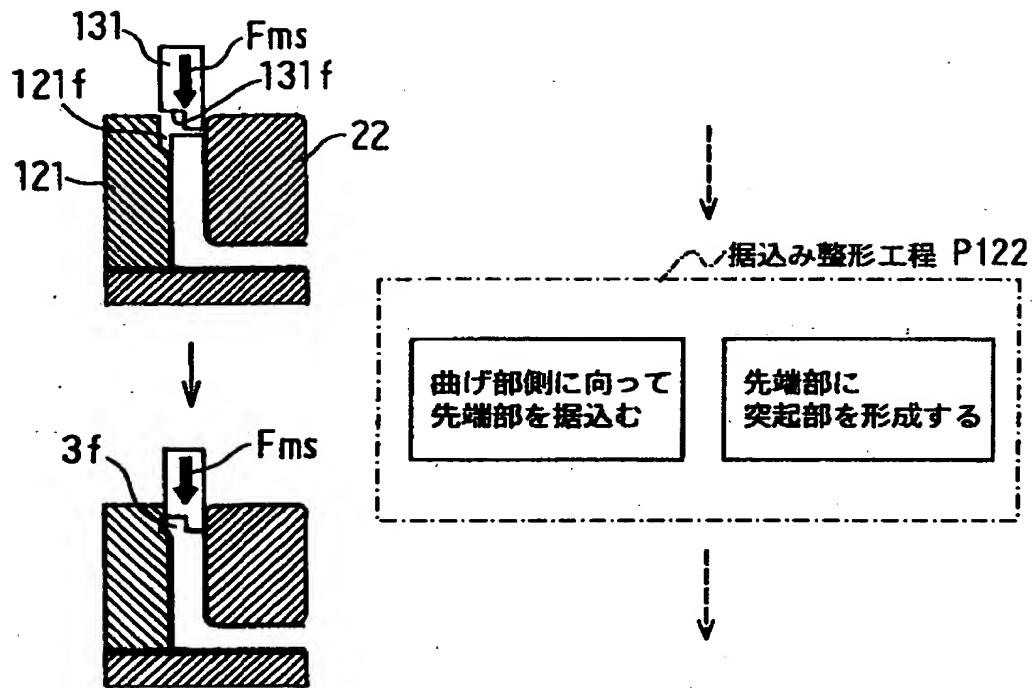
【図 2】



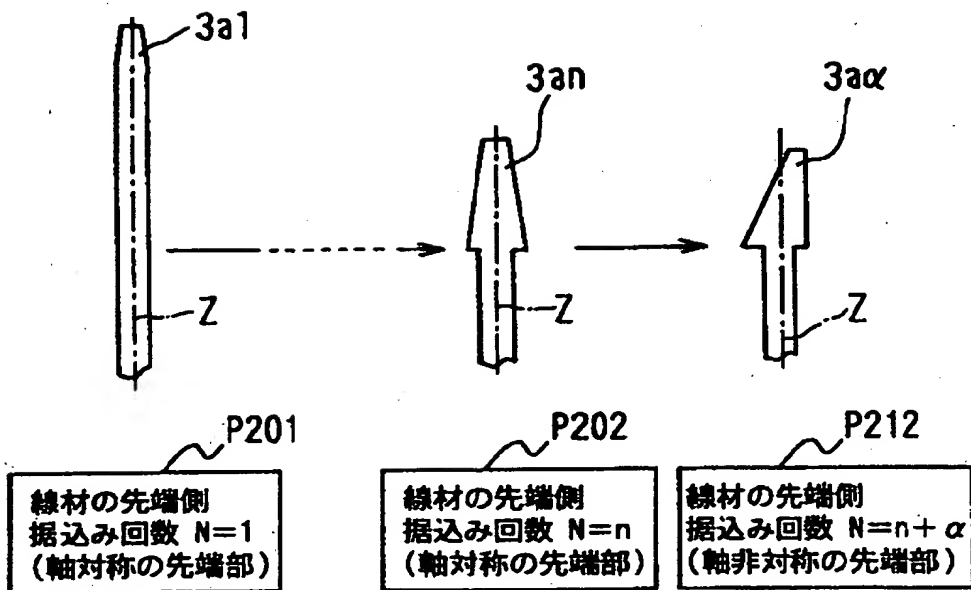
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 曲げ形状を有する製品において、幅広先端部の形成に使用する材料の使用量を減らすと共に、曲げ加工による割れ発生を防止できる線材の増肉方法を提供する。

【解決手段】 線材 3 の先端側に線材 3 より幅が広い先端部 3 a を形成した後、先端部 3 a の近傍に曲げ部 3 b を形成する線材 3 の増肉方法において、先端部 3 a を形成する線材 3、および曲げ部 3 b の外側面を据込んで増肉する工程 P 1 と、増肉された先端部 3 a、および曲げ部 3 b を挟み込んで曲げる工程 P 2 とを有する。なお、曲げ工程 P 2 には、曲げ部 3 b 側に向かって先端部 3 a を据え込む工程 P 2 2 を備えていることが望ましい。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー